

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

Go94-EP-1  
(11) 特許出願公開番号

特開平8-160910

(43) 公開日 平成8年(1996)6月21日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 9 G 3/28

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 4237-5H

B 4237-5H

審査請求 未請求 請求項の数16 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-307588

(22) 出願日 平成6年(1994)12月12日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 永井 孝佳

尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機  
株式会社通信機製作所内

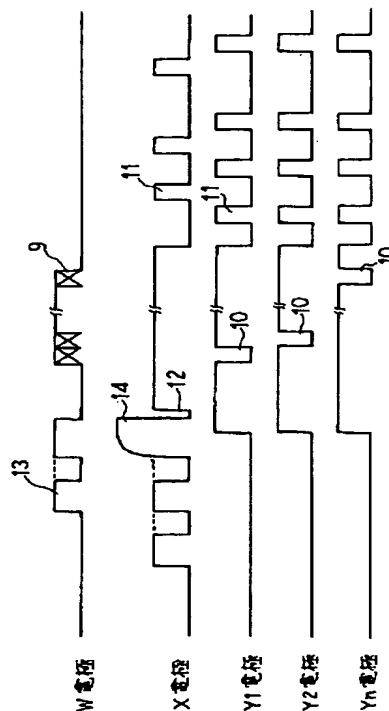
(74) 代理人 弁理士 高田 守 (外4名)

(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネルの駆動方法

(57) 【要約】

【構成】 平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するメモリ方式AC型プラズマディスプレイパネルを書き込み放電の前に予備放電及び消去放電を行う駆動方法において、維持電極対の一方の電位を維持電圧とすると共に、書き込み電極に書き込みパルスを印加する予備放電を行い、続いて維持電極対の一方に立ち上がりの鈍い波形の高電圧パルスを印加する。

【効果】 コントラストを悪化させることなく全てのセルで予備放電を起こすことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するメモリ方式AC型プラズマディスプレイパネルを書き込み放電の前に予備放電及び消去放電を行う駆動方法において、前記予備放電は、前記維持電極対の一方の電位を維持電圧とすると共に、前記書き込み電極に書き込みパルスを印加することにより行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項2】 予備放電は、維持電極対の一方の電位を維持電圧（200V）とし、書き込み電極に前記維持電圧の約40%の書き込みパルスを印加することを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項3】 前フィールド又は前サブフィールドで維持放電を行わなかったセルに対して予備放電を行うことを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項4】 予備放電時の維持電極対の一方の電位を維持電圧より高めにすることを特徴とする請求項3記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項5】 予備放電時の維持電極対の一方の電位を維持電圧の1～1.5倍にすることを特徴とする請求項4記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項6】 予備放電に続いて、維持電極対の一方に高電圧パルスを印加することを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項7】 高電圧パルスは、立ち上がりの鈍い波形であることを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項8】 高電圧パルスは、立ち上がり時間が数 $\mu$ s～数百 $\mu$ sの鈍い波形であることを特徴とする請求項7記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項9】 予備放電の効果が持続する範囲で、該予備放電の回数を間引くことを特徴とする請求項6記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項10】 高電圧パルスは、数フィールドに一回の頻度で印加することを特徴とする請求項9記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項11】 高電圧パルスは、一フィールド置きに印加することを特徴とする請求項9記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項12】 サブフィールド法により階調表示を行い、高電圧パルスは、数サブフィールドに一回の頻度で印加することを特徴とする請求項9記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項13】 サブフィールド法により階調表示を行い、高電圧パルスは、一サブフィールド置きに印加することを特徴とする請求項9記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項14】 高電圧パルスの印加は、維持時間の長いサブフィールドに対しては高い頻度で、維持時間の短いサブフィールドに対しては低い頻度で行うことを特徴とする請求項6又は請求項7記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項15】 請求項1記載の予備放電と、請求項6記載の予備放電とを交互に繰り返すことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項16】 サブフィールド法により階調表示を行い、短いサブフィールドと長いサブフィールドが交互になるようにしたことを特徴とする請求項6又は請求項7記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、メモリ機能を有する表示素子であるセルの集合によって構成された表示パネルを駆動する方法に関するもので、特に3電極・面放電型のAC型プラズマディスプレイパネル（PDP）の駆動方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図13は、例えば特開平6-186927号公報に示された従来のPDPの概略的平面図であり、図14は図13のセルの基本構造を示す概略的断端面図、図15はその駆動方法を示す波形図である。図13において、101はパネル本体、102はX電極、103K（Kは、1～1000の中の任意の数）はY電極、104Kはアドレス電極、105は一对のX電極、Y電極と1本のアドレス電極との交差部分にM×1000個構成されたセル、106はセル105を仕切る壁、107Kは表示ラインである。

【0003】 図14において、108は前面ガラス基板、109は背面ガラス基板、110はX電極102及びY電極103Kを被覆する誘電体層、111は誘電体層110を放電から保護するMgO膜等からなる保護膜、112は放電ガスとして放射された紫外線で励起されて色を発光する蛍光体、113は放電空間である。

【0004】 図15は、従来のPDPの駆動方法を示す波形図であり、1駆動サイクルを示している。まず、選択ラインのY電極がGNDレベルとされ、非選択ラインのY電極の電位はVsレベルに保持され、X電極102に電位Vwからなる書き込みパルス136が印加され、選択ラインの全セルの放電が行われる。続いて、選択ラインのY電極の電位が電圧Vsに戻されると共に、維持放電パルス137が印加され、維持放電が行なわれた後、選択ラインのY電極に細幅消去パルス138が印加され、選択ラインの全セルで消去放電が行なわれる。

【0005】 次に、選択ラインのY電極にGNDレベルのアドレスパルス（書き込みパルス）139が印加され、非選択ラインのY電極の電位はVsレベルに保持され、点灯を行うべきセルに対応するアドレス電極に電圧Va

3

のアドレスパルス（書き込みパルス）140が印加され、点灯させるべきセルとして選択されたセルの放電が行われる。

【0006】次に、X電極102と、選択ラインのY電極とに交互に維持放電パルス141、142が印加され、これにより維持放電が繰り返される。このようにして、選択ラインに対する表示データの書き込みが行なわれる。なお、143は非選択ラインのY電極に印加される維持放電パルスである。この従来のPDPを駆動する方法では、選択ラインに対して表示データの書き込みを行う前に、選択ラインの全セルにおいて書き込み放電を行った後、選択ラインの全セルにおいて消去放電を行うようにしているため、選択ラインの全セルの状態を均一化を図ることができ、線順次駆動法において、書き込みミスを回避し、良好な画像表示を行うことができるものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のPDPの駆動方法は、以上のようにして書き込みミスを回避しているが、全セルの放電を維持電極対間（X電極とY電極との間）で行っているため、電極間に高い電圧が必要であり、放電が強くなるためコントラストを悪化させるという問題点があった。

【0008】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、コントラストの悪化を極力抑制し、安定した書き込み放電がなされるプラズマディスプレイパネルの駆動方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するメモリ方式AC型プラズマディスプレイパネルを書き込み放電の前に予備放電及び消去放電を行う駆動方法において、予備放電は、維持電極対の一方の電位を維持電圧とすると共に、書き込み電極に書き込みパルスを印加することにより行う。

【0010】請求項2のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項1記載のものにおいて、維持電極対の一方の電位を維持電圧（200V）とし、書き込み電極に維持電圧の約40%の書き込みパルスを印加することにより予備放電を行う。

【0011】請求項3のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項1記載のものにおいて、前フィールド又は前サブフィールドで維持放電を行わなかったセルに対して予備放電を行う。

【0012】請求項4のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項3記載のものにおいて、予備放電時の維持電極対の一方の電位を維持電圧より高めにする。

【0013】請求項5のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項4記載のものにおいて、予備放電時

4

の維持電極対の一方の電位を維持電圧の1～1.5倍にする。

【0014】請求項6のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項1記載のものにおいて、予備放電に続いて、維持電極対の一方に高電圧パルスを印加する。

【0015】請求項7のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項6記載のものにおいて、高電圧パルスを立ち上がりの鈍い波形とする。

【0016】請求項8のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項7記載のものにおいて、高電圧パルスを立ち上がり時間が数 $\mu$ s～数百 $\mu$ sの鈍い波形とする。

【0017】請求項9のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項6記載のものにおいて、予備放電の効果が持続する範囲で、予備放電の回数を間引く。

【0018】請求項10のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項9記載のものにおいて、高電圧パルスを数フィールドに一回の頻度で印加する。

【0019】請求項11のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項9記載のものにおいて、高電圧パルスを一フィールド置きに印加する。

【0020】請求項12のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項9記載のものにおいて、サブフィールド法により階調表示を行い、高電圧パルスを数サブフィールドに一回の頻度で印加する。

【0021】請求項13のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項9記載のものにおいて、サブフィールド法により階調表示を行い、高電圧パルスを一サブフィールド置きに印加する。

【0022】請求項14のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項6又は請求項7記載のものにおいて、高電圧パルスの印加は、維持時間の長いサブフィールドに対しては高い頻度で、維持時間の短いサブフィールドに対しては低い頻度で行う。

【0023】請求項15のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項1記載の予備放電と、請求項6記載の予備放電とを交互に繰り返す。

【0024】請求項16のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項6又は請求項7記載のものにおいて、サブフィールド法により階調表示を行い、短いサブフィールドと長いサブフィールドが交互になるようにした。

【0025】

【作用】請求項1のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、書き込み電極に書き込みパルスを印加し、維持電極対間に維持電圧を印加することにより予備放電が発生する。

【0026】請求項2のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、書き込み電極に維持電圧の約20%の書き込みパルスを印加し、維持電極対の一方の電位を維持電

圧 (200V) とすることにより予備放電を行う。

【0027】請求項3のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、前フィールド又は前サブフィールドで維持放電を行わなかったセルに予備放電が発生する。

【0028】請求項4のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、予備放電時の維持電極対の一方の電位を維持電圧より高めにして、全セルで放電が起こる。

【0029】請求項5のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、予備放電時の維持電極対の一方の電位を維持電圧の1～1.5倍にすることにより、放電しないセルを無くす。

【0030】請求項6のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、予備放電に続いて、維持電極対の一方に印加された高電圧パルスにより全セルで放電が発生する。

【0031】請求項7のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、立ち上がりの鈍い波形にして、放電可能な最小限の高電圧パルスで放電させる。

【0032】請求項8のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、立ち上がり時間が数 $\mu$ s～数百 $\mu$ sの鈍い波形により、放電可能な最小限の高電圧パルスで放電させる。

【0033】請求項9のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、予備放電の効果が持続する範囲で、予備放電の回数が減少する。

【0034】請求項10のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、高電圧パルスが数フィールドに一回印加される。

【0035】請求項11のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、高電圧パルスが一フィールド置きに印加される。

【0036】請求項12のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、高電圧パルスがサブフィールドに一回印加される。

【0037】請求項13のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、高電圧パルスが一サブフィールド置きに印加される。

【0038】請求項14のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、高電圧パルスが維持時間の長いサブフィールドに対しては高い頻度で、維持時間の短いサブフィールドに対しては低い頻度で印加される。

【0039】請求項15のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、書き込み電極に書き込みパルスを印加し、維持電極対間に維持電圧を印加する予備放電と、書き込み電極に書き込みパルスを印加し、維持電極対間に維持電圧を印加した後維持電極対の一方に高電圧パルスが印加される予備放電を交互に繰り返す。

【0040】請求項16のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、短いサブフィールドと長いサブフィールドが交互になるようにして、予備放電が1フィールドの中で平均的に起こる。

【0041】

【実施例】

実施例1. コントラストの悪化を抑制するためには、予備放電の電圧を下げて放電を弱くする必要があるが、この実施例では先ず書込電極と維持電極対の一方の電極の間で放電が発生させ、次にこの放電をトリガにして低い電圧で維持電極対間に予備放電が発生させようとするものである。

【0042】以下、この発明の実施例を図について説明する。図1はこの実施例によるPDPの断面図、図2はこの実施例によるPDPの概略構成図、図3はこの実施例による駆動波形図である。図1において、1は前面基板、2は背面基板、3は前面基板1の裏面に設けられた維持電極対の一方を形成するX電極、4はこのX電極3と平行に設けられた維持電極対の他方を形成するY電極、5は維持電極対と直交する背面電極2に設けられた書込電極であるW電極、6はX電極3及びY電極4を被覆する誘電体層、7は前面基板1と背面基板2との間に形成された放電空間、18はW電極5を被覆する蛍光体または誘電体である。図2において、8は維持電極対3、4とW電極5の交点を含む放電セルである。

【0043】次に動作について図3の駆動波形図により説明する。先ず、X電極3の電位を維持電圧 $V_s$  (200V) に立ち上げると同時に全てのW電極5に電位 $V_w$  (80V) の予備放電パルス13が印加される。この時W電極5とY電極4の間には電位差 $V_w$ があるため放電が開始される。そしてこのW電極5とY電極4間の放電をトリガにしてX電極3とY電極4との間で電位差 $V_s$ による予備放電となる放電が発生する。続いてY電極4の電位を $V_s$ とし、X電極3に電位0の細幅消去パルスを印加することにより全セルの消去を行う。次にY電極4に電位0の走査パルス10が印加されると同時にW電極5に画像データに従い電位 $V_w$ の書込パルス9が印加され、書込放電が起きる。そしてX電極3とY電極4に交互に維持パルス11を印加することにより、維持放電が行われ画像が表示される。

【0044】このように予備放電時の動作を書込放電と同じにすることにより、X電極3とY電極4間の電位差を $V_s$  (200V) という比較的小さい値にすることができ、予備放電のエネルギーを小さく、コントラストをあまり悪化させないようにすることができる。例えば従来の技術で説明したPDPの駆動方法によれば、X電極3とY電極4との間に約350Vもの電圧を印加しないと予備放電を開始することができない。

【0045】なお、W電極5とX電極3との間の放電は、W電極5と放電空間との間の静電容量を小さくすることにより、十分に弱い放電とすることができる。なお、この実施例では全てのセルで同時に予備放電を行ったが、必ずしも全てのセルで行わなくても、一つの表示ライン毎、或は幾つかの表示ライン毎に行っても良い。

【0046】また、PDPのセル構造は、図4に示すような、X、Y電極対3、4とW電極5が同一平面上にあるようなものでも良い。さらに、ここでは消去パルスとして細幅消去を用いたが、これは太幅消去、または鈍り波形を利用した消去、または自己消去を利用した消去、あるいは細幅消去の後に鈍り波形を利用した消去を行うなど複数の消去の複合でもよい。以上のことは、以下の実施例でも同様である。

【0047】実施例2. 実施例1の駆動方法で予備放電を行う場合、セルの放電特性にバラツキがある場合あるいは前のフィールドで維持放電を行わなかったセルは予備放電から時間が経過している場合は放電を起こしにくいということがあるため、このセルを別個にやや強めの放電の予備放電を行い予備放電が起こらないセルがないようにするものである。

【0048】以下、この発明の実施例2を図について説明する。図5は実施例2によるPDPの駆動波形図である。図5に示すように、先ず、X電極3に電位 $V_s$  (200V) のパルスを印加し、前のフィールドで維持放電を行っていたセルのみ先に放電させる。次に、X電極3とW電極5に予備放電パルスを印加する。この時、前のフィールドで維持放電を行っていたセルでは既にこの予備放電パルスを打ち消すような壁電荷が形成されているため放電は起こらず、前のフィールドで放電していなかったセルのみが新たに放電を起す。続いて、実施例1と同様、消去、書込、維持が行なわれる。

【0049】前のフィールドで維持放電を行わなかったセルは前の予備放電から時間が経過しているので放電を起こしにくく、また1回の予備放電で十分な効果を上げるためにやや強めの放電にした方がよい場合がある。

【0050】この実施例では、前のフィールドで維持放電を行わなかったセルについて、別個に予備放電を行うため、例えば図5に示したように、予備放電時のX電極3の電位をやや高くするなど、前のフィールドで放電していたセルと異なる条件で放電を起こすことができる。なお、この場合のX電極3の電位はあまり高すぎるとコントラストを悪化させることになり、W電極5を利用した意味が無くなるので、 $V_s$ の1~1.5倍程度の範囲が適当と考えられる。なお、図5のX電極3の1つめのパルスと、2つめのパルスは破線で示したようにつない

でしまっても同様の動作となる。

【0051】この実施例によれば、前のフィールドで維持放電を行わなかったセルを別個に予備放電を行うようにしたので、予備放電が起こらないセルを無くすることができる。

【0052】実施例3. 実施例1あるいは実施例2に示したPDPの駆動方法では、セルの放電特性にバラツキがある場合あるいは前のフィールドの予備放電から非常に長い時間が経過した場合など、W電極5への予備放電パルスのみでは放電しないセルが発生する可能性があ

る。実施例3はこの問題を解決するものであり、W電極に予備放電パルスを印加した後、さらにX電極3に高電圧パルスを印加することにより放電しないセルが発生しないようにしたものである。

【0053】以下、この発明の実施例3を図について説明する。図6はこの実施例によるPDPの駆動波形図である。図6に示すように、実施例2と同様に、先ずX電極3に電位 $V_s$  (200V) のパルスを印加し、前のフィールドで維持放電を行っていたセルのみ先に放電させる。次に、X電極3とW電極5に予備放電パルスを印加して、前のフィールドで放電していなかったセルが新たに放電を起こす。しかしセルの放電特性のバラツキがある場合あるいは前のフィールドの予備放電から非常に長い時間が経過した場合は、この予備放電パルスの印加だけでは放電しないセルが発生する可能性がある。そこでこの予備放電パルスの印加に続いて、X電極3に高電圧パルス14を印加する。この高電圧パルス14によって、W電極5への予備放電パルス13のみでは放電しなかったセルを強制的に放電させることにより、全てのセルで確実に予備放電を起こすことができる。また、この高電圧パルス14では予備放電パルスにより放電しなかったセルのみが放電するため、表示コントラストを大きく悪化させることは無い。高電圧パルスの電圧は、放電を確実に発生させるのに必要十分な値として例えば $V_s$ の1.5~2倍の電圧が適当と考えられる。実施例3においても、図6に示すように破線でパルスをつないでも構わない。

【0054】この実施例によれば、W電極5への予備放電パルス13を印加した後、X電極3に高電圧パルス14を印加することにより、表示コントラストを大きく悪化させることなく全てのセルで確実に予備放電を起こすことができる。

【0055】実施例4. 実施例3では、予備放電パルスをW電極へ印加した後、X電極に高電圧パルスを印加した全てのセルで放電が発生するようにしたが実施例4ではその高電圧パルスの波形を鈍らせることによって放電可能な最小限の電圧で放電させることにより実施例3よりもさらにコントラストを高く保つようにしたものである。

【0056】以下、この発明の実施例4を図について説明する。図7はこの実施例によるPDPの駆動波形図である。図7に示すように、予備放電パルス13をW電極5に印加した後、X電極3に高電圧パルス14を印加するが、この波形は徐々に電圧が上昇する鈍い形をしている。この鈍り波形の立ち上がり時間は数 $\mu s$ ~数百 $\mu s$ である。このように波形を鈍らせることにより予備放電パルスで放電しなかったセルは放電可能な最小限の電圧で放電するため、実施例3よりもさらにコントラストを高く保つことができる。なお、X電極3には一旦 $V_s$ の電位が印加された後に鈍りパルスが印加されるため、鈍

り波形により消去放電となってしまうことは無い。実施例4においても図7に示す破線のようにパルスをつないでもよい。

【0057】この実施例によれば、X電極3に印加する高電圧パルス14の波形を鈍らせることにより、全セルで放電可能とすると共に、実施例3よりもコントラストを高く保つことができる。

【0058】実施例5. コントラストをより高く保つために、実施例4に示した予備放電を連続して行うのではなく、予備放電の効果が続く範囲で予備放電を間引いたものである。以下、この発明の実施例5を図について説明する。図8はこの実施例によるPDPの駆動波形図、図9はシーケンス図である。図9において、15は書込・維持期間、16は予備放電・消去期間、17は消去期間である。図8、9に示すように、これはサブフィールド階調法において、実施例4に示した予備放電を1フィールド置きに行うようにしたもので、予備放電の効果が1サブフィールドの長さよりも長く続く場合は、このように予備放電を間引くことにより、コントラストをより高く保つことができる。

【0059】実施例6. なお、上記実施例5では実施例4に示した予備放電を1フィールド置きに行うものを示したが、図10の駆動波形図に示すように、実施例1に示した予備放電と実施例4に示した高電圧パルスを含む予備放電を交互に行う方法でも所期の目的を達成し得ることは言うまでもない。

【0060】実施例7. 実施例5では、1サブフィールド置きに予備放電を行ったが、図11の駆動シーケンスに示すように、期間の短いサブフィールドにおいては前のサブフィールドでの予備放電の効果が強く残っているため、予備放電の頻度を下げている。逆に期間の長いサブフィールドの後では前のサブフィールドでの予備放電の効果が弱いためあまり予備放電を間引かないようにしている。このようにすることにより1回の予備放電を効率的に使うことができ最小の予備放電の頻度で安定な書込を行うことが可能となる。

【0061】実施例8. さらに図12に示す駆動シーケンスでは、これを改善し、短いサブフィールドと長いサブフィールドが交互になるように順序を変え、予備放電を1フィールドの中で平均的に起こすようにしている。このようにすることにより1回の予備放電を効率的に使うことができ最小の予備放電の頻度でより安定な書込を行うことが可能となる。

#### 【0062】

【発明の効果】請求項1のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するメモリ方式AC型プラズマディスプレイパネルを書き込み放電の前に予備放電及び消去放電を行う駆動方法において、予備放電は、維持電極対の一方の電位を維

持電圧とすると共に、書き込み電極に書き込みパルスを印加することにより行うので、維持電極間に印加する電圧を低く抑えることができ、予備放電が弱くなることによりコントラストを高く保つことができる。

【0063】請求項2のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項1記載のものにおいて、維持電極対の一方の電位を維持電圧(200V)とし、書き込み電極に維持電圧の約40%の書き込みパルスを印加することにより予備放電を行うので、維持電極間に印加する電圧を従来の約6割に低下することができ、コントラストを高く保つことができる。

【0064】請求項3のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項1記載のものにおいて、前フィールド又は前サブフィールドで維持放電を行わなかったセルに対して予備放電を行うので、コントラストを悪化させることなく予備放電が起こらないセルを無くすことができる。

【0065】請求項4のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項3記載のものにおいて、予備放電時の維持電極対の一方の電位を維持電圧より高めにすることにより、コントラストを悪化させることなく確実に予備放電が起こらないセルを無くすことができる。

【0066】請求項5のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項4記載のものにおいて、予備放電時の維持電極対の一方の電位を維持電圧の1~1.5倍にするので、コントラストを悪化させることなく確実に予備放電が起こらないセルを無くすことができる。

【0067】請求項6のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項1記載のものにおいて、予備放電に続いて、維持電極対の一方に高電圧パルスを印加するので、コントラストを悪化させることなく全てのセルで予備放電を起こすことができる。

【0068】請求項7のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項6記載のものにおいて、高電圧パルスを立ち上がりの鈍い波形とすることにより、よりコントラストを高く保つことができる。

【0069】請求項8のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項7記載のものにおいて、高電圧パルスを立ち上がり時間が数 $\mu$ s~数百 $\mu$ sの鈍い波形とすることにより、放電可能な最小限の電圧で放電させるので、よりコントラストを高く保つことができる。

【0070】請求項9のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項6記載のものにおいて、予備放電の効果が持続する範囲で、予備放電の回数を間引くので、コントラストをより高く保つことができる。

【0071】請求項10のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項9記載のものにおいて、高電圧パルスを数フィールドに一回の頻度で印加するので、コントラストをより高く保つことができる。

【0072】請求項11のプラズマディスプレイパネル

の駆動方法は、請求項 9 記載のものにおいて、高電圧パルスを一フィールド置きに印加するので、コントラストをより高く保つことができる。

【0073】請求項 12 のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項 9 記載のものにおいて、サブフィールド法により階調表示を行い、高電圧パルスを数サブフィールドに一回の頻度で印加するので、コントラストをより高く保つことができる。

【0074】請求項 13 のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項 9 記載のものにおいて、サブフィールド法により階調表示を行い、高電圧パルスは一サブフィールド置きに印加するので、コントラストをより高く保つことができる。

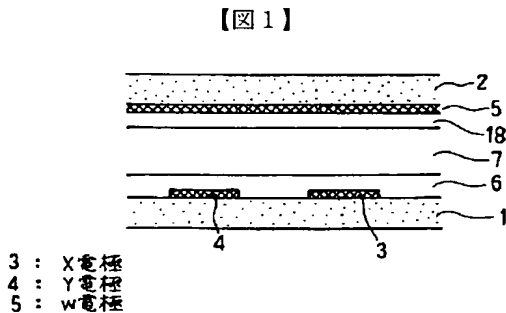
【0075】請求項 14 のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項 6 又は請求項 7 記載のものにおいて、高電圧パルスの印加は、維持時間の長いサブフィールドに対しては高い頻度で、維持時間の短いサブフィールドに対しては低い頻度で行うので、最小の予備放電の頻度で安定な書き込みを行うことができる。

【0076】請求項 15 のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項 1 記載の予備放電と、請求項 6 記載の予備放電とを交互に繰り返すので、コントラストをより高く保つことができる。

【0077】請求項 16 のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項 6 又は請求項 7 記載のものにおいて、サブフィールド法により階調表示を行い、短いサブフィールドと長いサブフィールドが交互になるようにしたので、最小の予備放電の頻度であつた得異なる書き込みを行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施例 1 によるプラズマディスプレイパネルのセル断面図である。



【図 2】 この発明の実施例 1 によるプラズマディスプレイパネルの構成図である。

【図 3】 この発明の実施例 1 によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図 4】 この発明の実施例 1 によるプラズマディスプレイパネルのセル断面図である。

【図 5】 この発明の実施例 2 によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図 6】 この発明の実施例 3 によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図 7】 この発明の実施例 4 によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図 8】 この発明の実施例 5 によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図 9】 この発明の実施例 5 によるプラズマディスプレイパネルのシーケンス図である。

【図 10】 この発明の実施例 6 によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図 11】 この発明の実施例 7 によるプラズマディスプレイパネルのシーケンス図である。

【図 12】 この発明の実施例 8 によるプラズマディスプレイパネルのシーケンス図である。

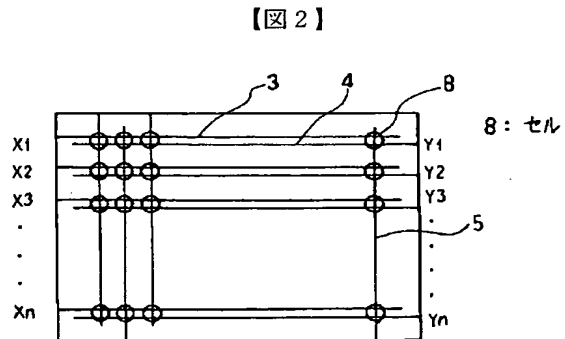
【図 13】 従来のプラズマディスプレイパネルの構成図である。

【図 14】 従来のプラズマディスプレイパネルの断面図である。

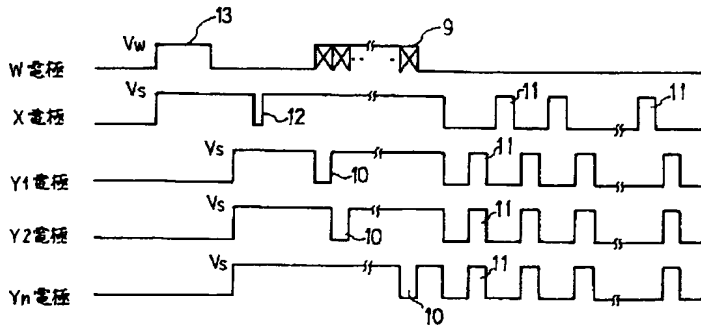
【図 15】 従来のプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

#### 【符号の説明】

3 X電極、4 Y電極、5 W電極、8 セル、13 予備放電パルス、14 高電圧予備放電パルス。

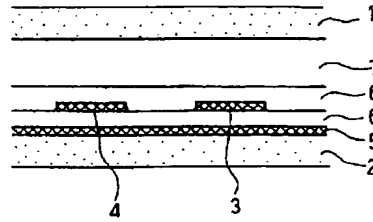


【図3】

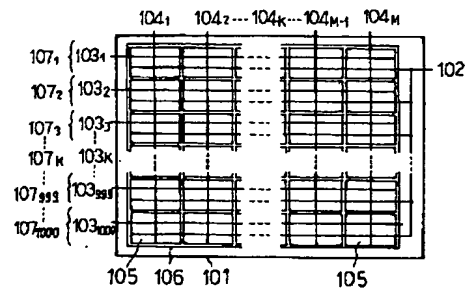


13 : 予備放電パルス

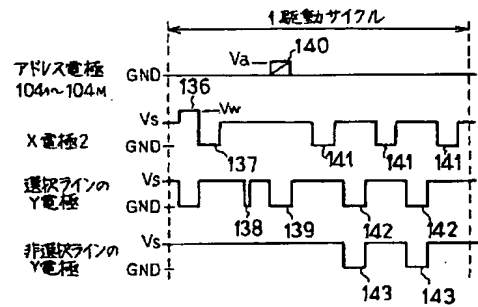
【図4】



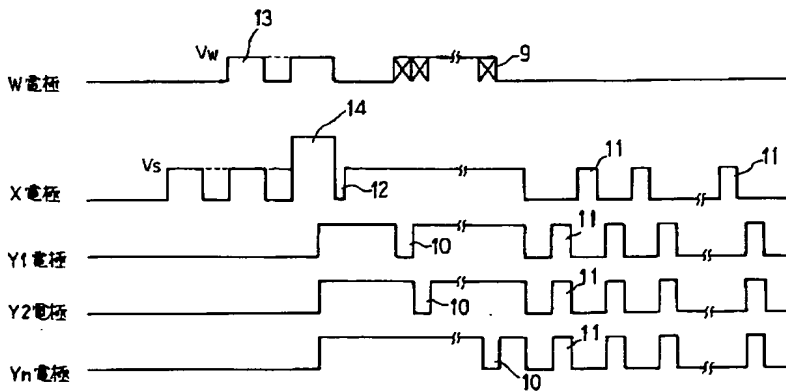
【図13】



【図15】



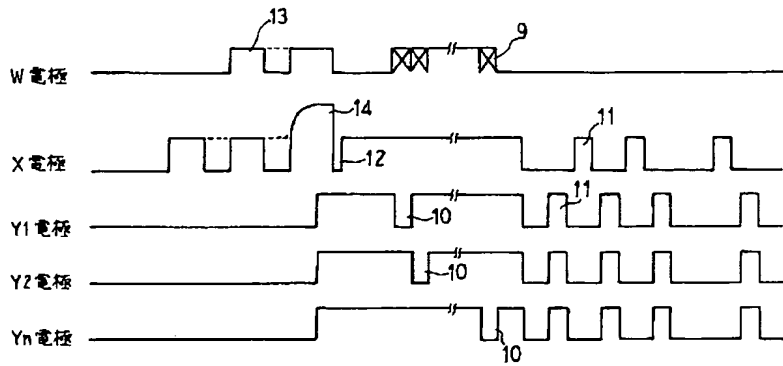
【図6】



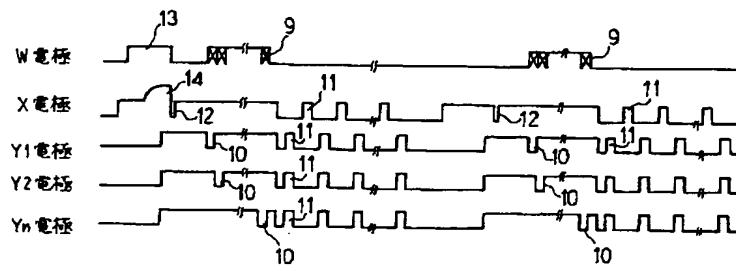
14 : 高電圧予備放電パルス



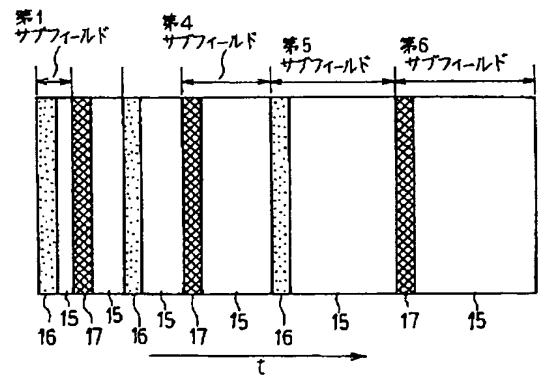
【図7】



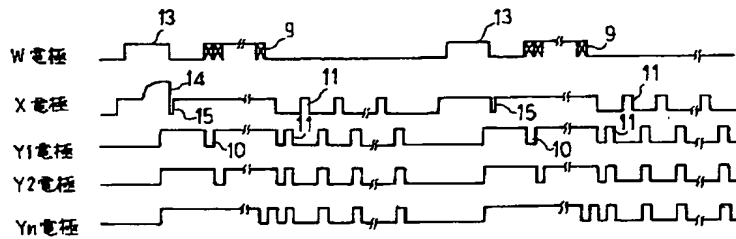
【図8】



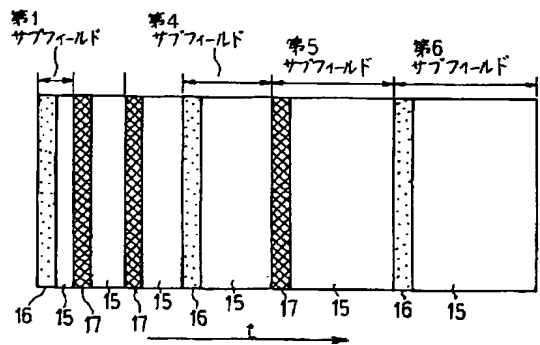
【図9】



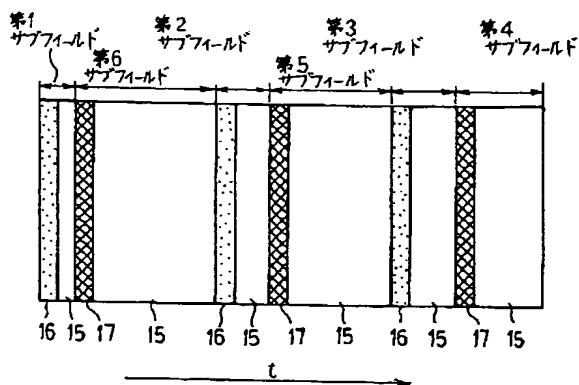
【図10】



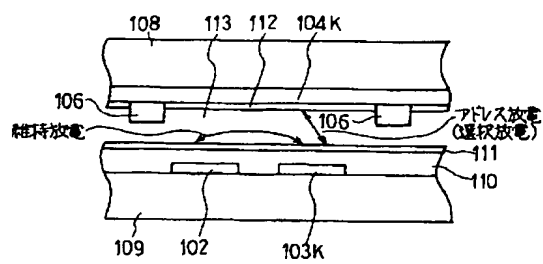
【図11】



【図12】



【図14】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第6部門第2区分  
【発行日】平成13年10月10日(2001.10.10)

【公開番号】特開平8-160910  
【公開日】平成8年6月21日(1996.6.21)  
【年通号数】公開特許公報8-1610  
【出願番号】特願平6-307588  
【国際特許分類第7版】

G09G 3/28  
3/288

【FI】  
G09G 3/28 H  
B

【手続補正書】

【提出日】平成13年1月16日(2001.1.16)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】プラズマディスプレイパネルの駆動方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するAC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、前記予備放電は、前記書き込み電極と前記維持電極対の一方との間に放電を発生させるとともに、前記書き込み電極と前記維持電極対の一方との間に発生する放電をトリガとして前記維持電極対間に放電を発生させることにより行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項2】 平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するAC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、前記予備放電は、前記書き込み電極と前記維持電極対の一方との間に放電可能な電位差を与えるとともに、前記維持電極対間には、前記書き込み電極と前記維持電極対の一方との間に発生する放電をトリガにして前記維持電極対間に放電が可能となるような電位差を与えることにより行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項3】 平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを

有するAC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電及び書き込み放電を行う駆動方法において、前記予備放電は、前記書き込み放電時に前記書き込み電極および前記維持電極対に与える電位差と同じ電位差を与えることにより行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項4】 平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するAC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、前記予備放電は、前記維持電極対間には、そのみでは全てのセルにおける放電が発生しないような低い電位差を与えるとともに、前記書き込み電極と前記維持電極対のいずれか一方との間に行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項5】 AC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていたセルにおける前記予備放電と、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける前記予備放電とに分けて行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項6】 AC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていたセルにおける前記予備放電と、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける前記予備放電とでは異なる条件にて行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項7】 前記前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける放電は、前記前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていたセルにおける放電を発生させるために与える電圧よりも高い電圧を有するパルスを与えることにより

行うことを特徴とする請求項5または6記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項8】 平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するAC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、

前記予備放電は、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていたセルにおける放電と、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける放電とに分けて行うことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項9】 前記前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていたセルにおける放電は、前記維持電極対間に維持電圧を印加することにより行うことを特徴とする請求項8記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項10】 前記前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける放電は、前記書き込み電極と前記維持電極対の一方との間に放電を発生させるとともに、前記書き込み電極と前記維持電極対の一方との間に発生する放電をトリガとして前記維持電極対間に放電を発生させることにより行うことを特徴とする請求項8または9記載プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項11】 前記前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける放電は、前記維持電極対間に前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける放電が可能であるような高い電圧を有するパルス印加することにより行うことを特徴とする請求項8または9記載プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項12】 前記前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける放電は、前記書き込み電極と前記維持電極対の一方との間に放電を発生させるとともに、前記書き込み電極と前記維持電極対の一方との間に発生する放電をトリガとして前記維持電極対間に放電を発生させるステップと、前記維持電極対間に前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける放電が可能であるような高い電圧を有するパルス印加するステップにより行うことを特徴とする請求項8または9記載プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項13】 前記高い電圧を有するパルスは、鈍った波形であることを特徴とする請求項7または11または12記載プラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項14】 前記鈍った波形の立ち上がり時間は数 $\mu$ s～数百 $\mu$ sであることを特徴とする請求項13記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項15】 予備放電の効果が持続する範囲で、該

予備放電の回数を間引くことを特徴とする請求項1～14記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項16】 サブフィールド法により階調表示を行い、また、高電圧パルスを印加して予備放電を行うAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法において、前記高電圧パルスは、維持期間の長いサブフィールドに対しては高い頻度で、維持期間の短いサブフィールドに対しては低い頻度で印加することを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【請求項17】 AC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、サブフィールド法により階調表示を行い、短いサブフィールドと長いサブフィールドが交互になるようにしたことを特徴とするプラズマディスプレイパネルの駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、メモリ機能を有する表示素子であるセルの集合によって構成された表示パネルを駆動する方法に関するもので、特に3電極・面放電型のAC型プラズマディスプレイパネル(PDP)の駆動方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図13は、例えば特開平6-186927号公報に示された従来のPDPの概略的平面図であり、図14は図13のセルの基本構造を示す概略的断端面図、図15はその駆動方法を示す波形図である。図13において、101はパネル本体、102はX電極、103K(Kは、1～1000の中の任意の数)はY電極、104Kはアドレス電極、105は一对のX電極、Y電極と1本のアドレス電極との交差部分に $M \times 1000$ 個構成されたセル、106はセル105を仕切る壁、107Kは表示ラインである。

【0003】図14において、108は前面ガラス基板、109は背面ガラス基板、110はX電極102及びY電極103Kを被覆する誘電体層、111は誘電体層110を放電から保護するMgO膜等からなる保護膜、112は放電ガスとして放射された紫外線に励起されて色を発光する蛍光体、113は放電空間である。

【0004】図15は、従来のPDPの駆動方法を示す波形図であり、1駆動サイクルを示している。まず、選択ラインのY電極がGNDレベルとされ、非選択ラインのY電極の電位は $V_s$ レベルに保持され、X電極102に電位 $V_w$ からなる書き込みパルス136が印加され、選択ラインの全セルの放電が行われる。続いて、選択ラインのY電極の電位が電圧 $V_s$ に戻されると共に、維持放電パルス137が印加され、維持放電が行なわれた後、選択ラインのY電極に細幅消去パルス138が印加され、選択ラインの全セルで消去放電が行なわれる。

【0005】次に、選択ラインのY電極にGNDレベルのアドレスパルス(書き込みパルス)139が印加され、

非選択ラインのY電極の電位はV<sub>s</sub>レベルに保持され、点灯を行うべきセルに対応するアドレス電極に電圧V<sub>a</sub>のアドレスパルス（書き込みパルス）140が印加され、点灯させるべきセルとして選択されたセルの放電が行われる。

【0006】次に、X電極102と、選択ラインのY電極とに交互に維持放電パルス141、142が印加され、これにより維持放電が繰り返される。このようにして、選択ラインに対する表示データの書き込みが行なわれる。なお、143は非選択ラインのY電極に印加される維持放電パルスである。この従来のPDPを駆動する方法では、選択ラインに対して表示データの書き込みを行う前に、選択ラインの全セルにおいて書き込み放電を行った後、選択ラインの全セルにおいて消去放電を行うようにしているので、選択ラインの全セルの状態を均一化を図ることができ、線順次駆動法において、書き込みミスを回避し、良好な画像表示を行うことができるものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来のPDPの駆動方法は、以上のようにして書き込みミスを回避しているが、全セルの放電を維持電極対間（X電極とY電極との間）で行っているため、電極間に高い電圧が必要であり、放電が強くなるためコントラストを悪化させるという問題点があった。

【0008】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、コントラストの悪化を極力抑制し、安定した書き込み放電がなされるプラズマディスプレイパネルの駆動方法を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するAC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、予備放電は、書き込み電極と維持電極対の一方との間に放電を発生させるとともに、書き込み電極と維持電極対の一方との間に発生する放電をトリガとして維持電極対間に放電を発生させることにより行うものである。

【0010】請求項2のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するAC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、予備放電は、書き込み電極と維持電極対の一方との間に放電可能な電位差を与えるとともに、維持電極対間には、書き込み電極と維持電極対の一方との間に発生する放電をトリガにして維持電極対間に放電が可能となるような電位差を与えることにより行うものである。

【0011】請求項3のプラズマディスプレイパネルの

駆動方法は、平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するAC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電及び書き込み放電を行う駆動方法において、予備放電は、書き込み放電時に書き込み電極および維持電極対に与える電位差と同じ電位差を与えることにより行うものである。

【0012】請求項4のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するAC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、予備放電は、維持電極対間には、そのみでは全てのセルにおける放電が発生しないような低い電位差を与え与えるとともに、書き込み電極と維持電極対のいずれか一方との間に行うものである。

【0013】請求項5のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、AC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていたセルにおける予備放電と、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける予備放電とに分けて行うものである。

【0014】請求項6のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、AC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていたセルにおける予備放電と、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける予備放電とは異なる条件にて行うものである。

【0015】請求項7のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項5または6記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法において、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける放電は、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていたセルにおける放電を発生させるために与える電圧よりも高い電圧を有するパルスを与えることにより行うものである。

【0016】請求項8のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、平行に配置された維持電極対と、この維持電極対に直交する方向に配置された書き込み電極とを有するAC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、予備放電は、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていたセルにおける放電と、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていなかったセルにおける放電とに分けて行うものである。

【0017】請求項9のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項8記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法において、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていたセルにおける放電は、維

持電極対間に維持電圧を印加することにより行うものである。

【0018】請求項10のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項8または9記載プラズマディスプレイパネルの駆動方法において、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていないセルにおける放電は、書き込み電極と維持電極対の一方との間に放電を発生させるとともに、書き込み電極と維持電極対の一方との間に発生する放電をトリガとして維持電極対間に放電を発生させることにより行うものである。

【0019】請求項11のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項8または9記載プラズマディスプレイパネルの駆動方法において、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていないセルにおける放電は、維持電極対間に前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていないセルにおける放電が可能であるような高い電圧を有するパルス印加することにより行うものである。

【0020】請求項12のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項8または9記載プラズマディスプレイパネルの駆動方法において、前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていないセルにおける放電は、書き込み電極と維持電極対の一方との間に放電を発生させるとともに、書き込み電極と維持電極対の一方との間に発生する放電をトリガとして維持電極対間に放電を発生させるステップと、維持電極対間に前フィールドまたは前サブフィールドで維持放電を行っていないセルにおける放電が可能であるような高い電圧を有するパルスを印加するステップにより行うものである。

【0021】請求項13のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項7または11または12記載プラズマディスプレイパネルの駆動方法において、高い電圧を有するパルスは、鈍った波形であることを特徴とする。

【0022】請求項14のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項13記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法において、鈍った波形の立ち上がり時間は数 $\mu$ s～数百 $\mu$ sであることを特徴とする。

【0023】請求項15のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項1～14記載のプラズマディスプレイパネルの駆動方法において、予備放電の効果が持続する範囲で、該予備放電の回数を間引くものである。

【0024】請求項16のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、サブフィールド法により階調表示を行い、また、高電圧パルスを印加して予備放電を行うAC型プラズマディスプレイパネルの駆動方法において、高電圧パルスは、維持期間の長いサブフィールドに対しては高い頻度で、維持期間の短いサブフィールドに対しては低い頻度で印加するものである。

【0025】請求項17のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、AC型プラズマディスプレイパネルに対し予備放電を行う駆動方法において、サブフィールド法により階調表示を行い、短いサブフィールドと長いサブフィールドが交互になるようにしたものである。

【0026】

【作用】請求項1、2のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、維持電極間に印加する電圧を低く抑えることができ、予備放電が弱くなる。

【0027】請求項3のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、維持電極間に印加する電圧を維持電圧程度まで低く抑えることができ、予備放電が弱くなる。

【0028】請求項4のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、維持電極間には、そのみでは全てのセルにおける放電が発生しないような低い電位差のみかかる。

【0029】請求項5のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、前のサブフィールドで維持放電を行わなかったセルについても放電を起こし難くなることなく、前のフィールドで維持放電が行なわれたセルとは異なる条件で放電が起きる。

【0030】請求項6、7のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、前のサブフィールドで維持放電を行わなかったセルについても放電を起こし難くなることなく。

【0031】請求項8、9のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、前のサブフィールドで維持放電を行わなかったセルについても放電を起こし難くなることなく、前のフィールドで維持放電が行なわれたセルとは異なる条件で放電が起きる。

【0032】請求項10のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、前のサブフィールドで維持放電を行わなかったセルについても放電を起こし難くなることなく、維持電極間に印加する電圧を維持電圧程度まで低く抑えることができ、予備放電が弱くなる。

【0033】請求項11のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、前のフィールドの予備放電から非常に長い時間が経過した場合などにおいても、確実に予備放電を起こすことができる。

【0034】請求項12のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、表示コントラストを大きく悪化させることなく、確実に予備放電を起こすことができる。

【0035】請求項13、14のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、放電可能な最小限の電圧で放電するので、さらに高いコントラストが保たれる。

【0036】請求項15のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、コントラストをより高くすることができる。

【0037】請求項16のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、最小の予備放電の頻度で安定な書込を行

うことができる。

【0038】請求項17のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、1回の予備放電を効率的に使うことができ、最小の予備放電の頻度で安定な書込を行うことができる。

【0039】

【実施例】実施例1. コントラストの悪化を抑制するためには、予備放電の電圧を下げて放電を弱くする必要があるが、この実施例ではまず書込電極と維持電極対の一方の電極の間で放電を発生させ、次にこの放電をトリガにして低い電圧で維持電極対間に予備放電を発生させようとするものである。

【0040】以下、この発明の実施例を図について説明する。図1はこの実施例によるPDPの断面図、図2はこの実施例によるPDPの概略構成図、図3はこの実施例による駆動波形図である。

【0041】図1において、1は前面基板、2は背面基板、3は前面基板1の裏面に設けられた維持電極対の一方を形成するX電極、4はこのX電極3と平行に設けられた維持電極対の他方を形成するY電極、5は維持電極対と直交する背面電極2に設けられた書込電極であるW電極、6はX電極3及びY電極4を被覆する誘電体層、7は前面基板1と背面基板2との間に形成された放電空間、18はW電極5を被覆する蛍光体または誘電体である。図2において、8は維持電極対3、4とW電極5の交点を含む放電セルである。

【0042】次に動作について図3の駆動波形図により説明する。まず、X電極3の電位を維持電圧 $V_s$ （200V）に立ち上げると同時に全てのW電極5に電位 $V_w$ （80V）の予備放電パルス13が印加される。この時W電極5とY電極4の間には電位差 $V_w$ があるため放電が開始される。そしてこのW電極5とY電極4間の放電をトリガにしてX電極3とY電極4との間で電位差 $V_s$ による予備放電となる放電が発生する。

【0043】続いてY電極4の電位を $V_s$ とし、X電極3に電位0の細幅消去パルスを印加することにより全セルの消去を行う。次にY電極4に電位0の走査パルス10が印加されると同時にW電極5に画像データに従い電位 $V_w$ の書込パルス9が印加され、書込放電が起きる。そしてX電極3とY電極4に交互に維持パルス11を印加することにより、維持放電が行われ画像が表示される。

【0044】このように予備放電時の動作を書込放電と同じにすることにより、X電極3とY電極4間の電位差を $V_s$ （200V）という比較的小さい値にすることができ、予備放電のエネルギーを小さく、コントラストをあまり悪化させないようにすることができる。

【0045】例えば従来の技術で説明したPDPの駆動方法によれば、X電極3とY電極4との間に約350Vもの電圧を印加しないと予備放電を開始することができ

ない。なお、W電極5とX電極3との間の放電は、W電極5と放電空間との間の静電容量を小さくすることにより、十分に弱い放電とすることができる。なお、この実施例では全てのセルで同時に予備放電を行ったが、必ずしも全てのセルで行わなくても、一つの表示ライン毎、或は幾つかの表示ライン毎に行っても良い。

【0046】また、PDPのセル構造は、図4に示すような、X、Y電極対3、4とW電極5が同一平面上にあるようなものでも良い。さらに、ここでは消去パルスとして細幅消去を用いたが、これは太幅消去、または鈍り波形を利用した消去、または自己消去を利用した消去、あるいは細幅消去の後に鈍り波形を利用した消去を行うなど複数の消去の複合でもよい。以上のことは、以下の実施例でも同様である。

【0047】実施例2. 実施例1の駆動方法で予備放電を行う場合、セルの放電特性にバラツキがある場合あるいは前のフィールドで維持放電を行わなかったセルは予備放電から時間が経過している場合は放電を起こしにくいということがあるため、このセルを別個にやや強めの放電の予備放電を行い予備放電が起こらないセルがないようにするものである。

【0048】以下、この発明の実施例2を図について説明する。図5は実施例2によるPDPの駆動波形図である。図5に示すように、まず、X電極3に電位 $V_s$ （200V）のパルスを印加し、前のフィールドで維持放電を行っていたセルのみ先に放電させる。次に、X電極3とW電極5に予備放電パルスを印加する。この時、前のフィールドで維持放電を行っていたセルでは既にこの予備放電パルスを打ち消すような壁電荷が形成されているため放電は起こらず、前のフィールドで放電していなかったセルのみが新たに放電を起す。続いて、実施例1と同様、消去、書込、維持が行なわれる。

【0049】前のフィールドで維持放電を行わなかったセルは前の予備放電から時間が経過しているので放電を起こしにくく、また1回の予備放電で十分な効果を上げるためにやや強めの放電にした方が良い場合がある。

【0050】この実施例では、前のフィールドで維持放電を行わなかったセルについて、別個に予備放電を行うため、例えば図5に示したように、予備放電時のX電極3の電位をやや高くするなど、前のフィールドで放電していたセルと異なる条件で放電を起こすことができる。なお、この場合のX電極3の電位はあまり高すぎるとコントラストを悪化させることになり、W電極5を利用した意味がなくなるので、 $V_s$ の1～1.5倍程度の範囲が適当と考えられる。なお、図5のX電極3の1つめのパルスと、2つめのパルスは破線で示したようにつないでしまっても同様の動作となる。

【0051】この実施例によれば、前のフィールドで維持放電を行わなかったセルを別個に予備放電を行うようにしたので、予備放電が起こらないセルを無くすことが

できる。

【0052】実施例3. 実施例1あるいは実施例2に示したPDPの駆動方法では、セルの放電特性にバラツキがある場合あるいは前のフィールドの予備放電から非常に長い時間が経過した場合など、W電極5への予備放電パルスのみでは放電しないセルが発生する可能性がある。実施例3はこの問題を解決するものであり、W電極に予備放電パルスを印加した後、さらにX電極3に高電圧パルスを印加することにより放電しないセルが発生しないようにしたものである。

【0053】以下、この発明の実施例3を図について説明する。図6はこの実施例によるPDPの駆動波形図である。図6に示すように、実施例2と同様に、先ずX電極3に電位 $V_s$  (200V) のパルスを印加し、前のフィールドで維持放電を行っていたセルのみ先に放電させる。次に、X電極3とW電極5に予備放電パルスを印加して、前のフィールドで放電していなかったセルが新たに放電を起こす。しかしセルの放電特性のバラツキがある場合あるいは前のフィールドの予備放電から非常に長い時間が経過した場合は、この予備放電パルスの印加だけでは放電しないセルが発生する可能性がある。そこでこの予備放電パルスの印加に続いて、X電極3に高電圧パルス14を印加する。この高電圧パルス14によって、W電極5への予備放電パルス13のみでは放電しなかったセルを強制的に放電させることにより、全てのセルで確実に予備放電を起こすことができる。また、この高電圧パルス14では予備放電パルスにより放電しなかったセルのみが放電するため、表示コントラストを大きく悪化させることは無い。高電圧パルスの電圧は、放電を確実に発生させるのに必要十分な値として例えば $V_s$ の1.5～2倍の電圧が適当と考えられる。実施例3においても、図6に示すように破線でパルスをつないでも構わない。

【0054】この実施例によれば、W電極5への予備放電パルス13を印加した後、X電極3に高電圧パルス14を印加することにより、表示コントラストを大きく悪化させることなく全てのセルで確実に予備放電を起こすことができる。

【0055】実施例4. 実施例3では、予備放電パルスをW電極へ印加した後、X電極に高電圧パルスを印加した全てのセルで放電が発生するようにしたが実施例4ではその高電圧パルスの波形を鈍らせることによって放電可能な最小限の電圧で放電させることにより実施例3よりもさらにコントラストを高く保つようにしたものである。

【0056】以下、この発明の実施例4を図について説明する。図7はこの実施例によるPDPの駆動波形図である。図7に示すように、予備放電パルス13をW電極5に印加した後、X電極3に高電圧パルス14を印加するが、この波形は徐々に電圧が上昇する鈍い形をしてい

る。この鈍り波形の立ち上がり時間は数 $\mu s$ ～数百 $\mu s$ である。このように波形を鈍らせることにより予備放電パルスで放電しなかったセルは放電可能な最小限の電圧で放電するため、実施例3よりもさらにコントラストを高く保つことができる。なお、X電極3には一旦 $V_s$ の電位が印加された後に鈍りパルスが印加されるため、鈍り波形により消去放電となってしまうことは無い。実施例4においても図7に示す破線のようにパルスをつないでもよい。

【0057】この実施例によれば、X電極3に印加する高電圧パルス14の波形を鈍らせることにより、全セルで放電可能とすると共に、実施例3よりもコントラストを高く保つことができる。

【0058】実施例5. コントラストをより高く保つために、実施例4に示した予備放電を連続して行うのではなく、予備放電の効果が続く範囲で予備放電を間引いたものである。以下、この発明の実施例5を図について説明する。図8はこの実施例によるPDPの駆動波形図、図9はシーケンス図である。図9において、15は書込・維持期間、16は予備放電・消去期間、17は消去期間である。図8、9に示すように、これはサブフィールド階調法において、実施例4に示した予備放電を1フィールド置きに行うようにしたもので、予備放電の効果が1サブフィールドの長さよりも長く続く場合は、このように予備放電を間引くことにより、コントラストをより高く保つことができる。

【0059】実施例6. なお、上記実施例5では実施例4に示した予備放電を1フィールド置きに行うものを示したが、図10の駆動波形図に示すように、実施例1に示した予備放電と実施例4に示した高電圧パルスを含む予備放電を交互に行う方法でも所期の目的を達成し得ることは言うまでもない。

【0060】実施例7. 実施例5では、1サブフィールド置きに予備放電を行ったが、図11の駆動シーケンスに示すように、期間の短いサブフィールドにおいては前のサブフィールドでの予備放電の効果が強く残っているため、予備放電の頻度を下げている。逆に期間の長いサブフィールドの後では前のサブフィールドでの予備放電の効果が弱いためあまり予備放電を間引かないようにしている。このようにすることにより1回の予備放電を効率的に使うことができ最小の予備放電の頻度で安定な書込を行うことが可能となる。

【0061】実施例8. さらに図12に示す駆動シーケンスでは、これを改善し、短いサブフィールドと長いサブフィールドが交互になるように順序を変え、予備放電を1フィールドの中で平均的に起こすようにしている。このようにすることにより1回の予備放電を効率的に使うことができ最小の予備放電の頻度でより安定な書込を行うことが可能となる。

【0062】



【発明の効果】請求項1、2のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、維持電極間に印加する電圧を低く抑えることができ、予備放電が弱くなることによりコントラストを高く保つことができる。

【0063】請求項3のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、維持電極間に印加する電圧を維持電圧程度まで低く抑えることができ、予備放電が弱くなることによりコントラストを高く保つことができる。

【0064】請求項4のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、維持電極間には、そのみではすべてのセルにおける放電が発生しないような低い電位差のみかかるのでコントラストを高く保つことができる。

【0065】請求項5のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、前のサブフィールドで維持放電を行わなかったセルについても放電を起こし難くなることなくまた1回の予備放電で十分な効果をあげられるように、前のフィールドで維持放電が行なわれたセルとは異なる条件で放電を起こすことができる。

【0066】請求項6、7のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、前のサブフィールドで維持放電を行わなかったセルについても放電を起こし難くなることなく、予備放電が起らないセルを無くすことができる。また1回の予備放電で十分な効果をあげられる。

【0067】請求項8、9のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、前のサブフィールドで維持放電を行わなかったセルについても、放電を起こし難くなることなくまた1回の予備放電で十分な効果をあげられるように、前のフィールドで維持放電が行なわれたセルとは異なる条件で放電を起こすことができる。

【0068】請求項10のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、前のサブフィールドで維持放電を行わなかったセルについても、放電を起こし難くなることなく、予備放電が起らないセルを無くすことができる。また1回の予備放電で十分な効果をあげられる。維持電極間に印加する電圧を維持電圧程度まで低く抑えることができ、予備放電が弱くなることによりコントラストを高く保つことができる。

【0069】請求項11のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、前のフィールドの予備放電から非常に長い時間が経過した場合などにおいても、確実に予備放電を起こすことができる。

【0070】請求項12のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、表示コントラストを大きく悪化させることなく、確実に予備放電を起こすことができる。

【0071】請求項13、14のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、放電可能な最小限の電圧で放電す

るので、さらに高いコントラストが保たれる。

【0072】請求項15のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、コントラストをより高くすることができる。

【0073】請求項16のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、最小の予備放電の頻度で安定な書込を行うことができる。

【0074】請求項17のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、1回の予備放電を効率的に使うことができ最小の予備放電の頻度で安定な書込を行うことができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施例1によるプラズマディスプレイパネルのセル断面図である。

【図2】 この発明の実施例1によるプラズマディスプレイパネルの構成図である。

【図3】 この発明の実施例1によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図4】 この発明の実施例1によるプラズマディスプレイパネルのセル断面図である。

【図5】 この発明の実施例2によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図6】 この発明の実施例3によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図7】 この発明の実施例4によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図8】 この発明の実施例5によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図9】 この発明の実施例5によるプラズマディスプレイパネルのシーケンス図である。

【図10】 この発明の実施例6によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図11】 この発明の実施例7によるプラズマディスプレイパネルのシーケンス図である。

【図12】 この発明の実施例8によるプラズマディスプレイパネルのシーケンス図である。

【図13】 従来のプラズマディスプレイパネルの構成図である。

【図14】 従来のプラズマディスプレイパネルの断面図である。

【図15】 従来のプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

#### 【符号の説明】

3 X電極、4 Y電極、5 W電極、8 セル、13 予備放電パルス、14 高電圧予備放電パルス。

FULL TRANSLATION OF JAPANESE UNEXAMINED PATENT PUBLICATION  
(KOKAI) NO. 08-160910 (JPP'910)

(11)Publication (Kokai) number : 08-160910  
(43)Date of publication of application : June 21, 1996

---

(51)Int.CI. G09G 3/28

---

(21)Application number : 06-307588 (71)Applicant : MITSUBISHI  
ELECTRIC CORP.  
(22)Date of filing : December 12, 1994 (72)Inventor : TAKAYOSHI NAGAI

---

(54) [Title of the Invention] Method of Driving Plasma  
Display Panel

(57) [Abstract]

[Constitution] A drive method for pre-discharge and erasure discharge before write discharge of a memory type AC plasma display panel having a pair of sustain discharge electrodes arranged in parallel and a write electrode arranged in a direction perpendicular to the pair of sustain discharge electrodes, comprising using the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes as the sustain discharge voltage and supplying a write pulse to the write electrode for pre-discharge and supplying a high voltage pulse of a slope rising waveform to one of the pair of the sustain discharge electrodes.

[Effect] To enable pre-discharge at all cells without causing deterioration of the contrast.

[CLAIMS]

[Claim 1] A drive method for pre-discharge and erasure discharge before write discharge of a memory type AC plasma display panel having a pair of sustain discharge electrodes arranged in parallel and a write electrode arranged in a direction perpendicular to the pair of sustain discharge electrodes, said drive method of a plasma display panel characterized in that said pre-discharge uses the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes as the sustain discharge voltage and supplies a write pulse to the write electrode.

[Claim 2] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 1, characterized in that the pre-discharge uses the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes as the sustain discharge voltage (200V) and supplies a write pulse of about 40% of said sustain discharge voltage to the write electrode.

[Claim 3] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 1, characterized by pre-discharging a cell for which sustain discharge is not performed in said field or said subfield.

[Claim 4] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 3, characterized by increasing the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes at the time of pre-discharge over the sustain discharge voltage.

[Claim 5] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 4, characterized by making the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes 1 to 1.5 times the sustain discharge voltage.

[Claim 6] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 1, characterized by supplying a high voltage pulse to one of the pair of sustain discharge electrodes after the pre-discharge.

[Claim 7] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 6, characterized in that the high voltage

pulse is a waveform with a slope rising edge.

[Claim 8] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 7, characterized in that the high voltage pulse is a waveform with a slope rising edge of a time of several microseconds to hundreds of microseconds.

[Claim 9] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 6, characterized by thinning the number of times of pre-discharge in a range in which the effect of pre-discharge is sustained.

[Claim 10] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 9, characterized by supplying said high voltage pulse at a frequency of once for several fields.

[Claim 11] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 9, characterized by supplying said high voltage pulse every other field.

[Claim 12] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 9, characterized by displaying gradations by the subfield method and supplying the high voltage pulse at a frequency of once for several subfields.

[Claim 13] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 9, characterized by displaying gradations by the subfield method and supplying the high voltage pulse every other subfield.

[Claim 14] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 6 or 7, characterized by supplying a high voltage pulse at a high frequency for a subfield with a long sustain discharge time and at a low frequency for a subfield with a short sustain discharge time.

[Claim 15] A drive method of a plasma display panel, characterized by performing the pre-discharge of claim 1 repeatedly alternately with the pre-discharge of claim 6.

[Claim 16] A drive method of a plasma display panel as set forth in claim 6 or 7, characterized by displaying gradations by the subfield method and driving so that the short subfield and long subfield alternate.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Field of Utilization in Industry] The present invention relates to a method of driving a display panel constituted by a set of the cells as display elements having a memory function, more particularly relates to a drive method of a three-electrode surface-discharge type AC plasma display panel (PDP).

[0002]

[Description of the Prior Art] FIG. 13 is the schematic plan view of a conventional PDP shown in Japanese Patent Publication (A) No. 6-186927, FIG. 14 is a schematic cross-sectional view of the basic structure of a cell of FIG. 13, and FIG. 15 is a waveform diagram showing the drive method. In FIG. 13, 101 is a panel body, 102 is an X electrode, 103K (K is any number from 1 to 1000) are Y electrodes, 104K are address electrodes, 105 is a cell, one of M x 1000, formed at an intersection of a pair of an X electrode and an Y electrode and an address electrode, 106 is a wall dividing the cell 105, and 107K are display lines.

[0003] In FIG. 14, 108 is a front glass substrate, 109 is a back glass substrate, 110 is a dielectric layer covering the X electrode 102 and Y electrodes 103K, 111 is a protective film comprised of an MgO film protecting the dielectric layer 110 from discharge, 112 is a phosphor excited by ultraviolet rays emitted as discharge gas and thereby emitting color, and 113 is a discharge space.

[0004] FIG. 15 is the waveform diagram of the drive method of a conventional PDP and shows 1 drive cycle. First, the Y electrodes of the selected line are made the GND level, the potential of the Y electrodes of the nonselected lines is held at the Vs level, the X electrode 102 is supplied with a write pulse 136 comprised of the potential Vw, and all cells of the selected line are discharged. Then, the potential of the Y electrodes of selected line is returned

to the voltage  $V_s$ , the sustain discharge pulse 137 is supplied, sustain discharge is performed, then the Y electrodes of the selected line are supplied with a narrow erasure pulse 138, and all cells of the selected line are discharged for erasure.

[0005] Next, the Y electrodes of the selected line are supplied with an address pulse (write pulse) 139 of the GND level, the potential of the Y electrodes of the non-selected lines is held at the  $V_s$  level, the address electrode corresponding to the cell to be turned on is supplied with an address pulse (write pulse) 140 of a voltage  $V_a$ , and the cell selected as a cell to be turned on is discharged.

[0006] Next, the X electrode 102 and the Y electrodes of the selected line are alternately supplied with the sustain discharge pulses 141 and 142, whereby the sustain discharge is repeated. In this way, the display data is written in the selected line. Note that 143 is a sustain discharge pulse supplied to the Y electrodes of the non-selected lines. In the method of driving this conventional PDP, before writing the display data in a selected line, all cells of the selected line are discharged for writing, then all cells of the selected line are discharged for erasure, so it is possible to make the status of all cells of the selected line equal and possible to avoid write mistakes and display a good image in the line successive drive method.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The drive method of the conventional PDP avoids the write mistakes in this way, but discharges all cells across the pairs of sustain discharge electrodes (between X electrodes and Y electrodes), so a high voltage is required across electrodes. Further, since the discharge became strong, there was the problem that it caused deterioration of the

contrast.

[0008] The present invention was made to solve the above problems and has as its object to provide a drive method of a plasma display panel which suppresses deterioration of the contrast as much as possible and enables stable write discharge.

[0009]

[Means for Solving the Problem] The drive method of a plasma display panel of claim 1 is drive method for pre-discharge and erasure discharge before write discharge of a memory type AC plasma display panel having a pair of sustain discharge electrodes arranged in parallel and a write electrode arranged in a direction perpendicular to the pair of sustain discharge electrodes, wherein said pre-discharge uses the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes as the sustain discharge voltage and supplies a write pulse to the write electrode.

[0010] The drive method of a plasma display panel of claim 2 is a method as set forth in claim 1 wherein the pre-discharge uses the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes as the sustain discharge voltage (200V) and supplies a write pulse of about 40% of said sustain discharge voltage to the write electrode.

[0011] The drive method of a plasma display panel of claim 3 is a method as set forth in claim 1, pre-discharging a cell for which sustain discharge is not performed in said field or said subfield.

[0012] The drive method of a plasma display panel of claim 4 is a method as set forth in claim 3, increasing the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes at the time of pre-discharge over the sustain discharge voltage.

[0013] The drive method of a plasma display panel of claim 5 is a method as set forth in claim 4, making the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes 1 to 1.5

times the sustain discharge voltage.

[0014] The drive method of a plasma display panel of claim 6 is a method as set forth in claim 1, supplying a high voltage pulse to one of the pair of sustain discharge electrodes after the pre-discharge.

[0015] The drive method of a plasma display panel of claim 7 is a method as set forth in claim 6, wherein the high voltage pulse is a waveform with a slope rising edge.

[0016] The drive method of a plasma display panel of claim 8 is a method as set forth in claim 7, wherein the high voltage pulse is a waveform with a slope rising edge of a time of several microseconds to hundreds of microseconds.

[0017] The drive method of a plasma display panel of claim 9 is a method as set forth in claim 6, thinning the number of times of pre-discharge in a range in which the effect of pre-discharge is sustained.

[0018] The drive method of a plasma display panel of claim 10 is a method as set forth in claim 9, supplying said high voltage pulse at a frequency of once for several fields.

[0019] The drive method of a plasma display panel of claim 11 is a method as set forth in claim 9, supplying said high voltage pulse every other field.

[0020] The drive method of a plasma display panel of claim 12 is a method as set forth in claim 9, displaying gradations by the subfield method and supplying the high voltage pulse at a frequency of once for several subfields.

[0021] The drive method of a plasma display panel of claim 13 is a method as set forth in claim 9, displaying gradations by the subfield method and supplying the high voltage pulse every other subfield.

[0022] The drive method of a plasma display panel of claim 14 is a method as set forth in claim 6 or 7, supplying a high voltage pulse at a high frequency for a subfield with a long sustain discharge time and at a low frequency for a subfield with a short sustain discharge time.



[0023] The drive method of a plasma display panel of claim 15, performing the pre-discharge of claim 1 repeatedly alternately with the pre-discharge of claim 6.

[0024] The drive method of a plasma display panel of claim 16 is a method as set forth in claim 6 or 7, displaying gradations by the subfield method and driving so that the short subfield and long subfield alternate.

[0025]

[Mode of Operation] The drive method of a plasma display panel of claim 1 supplies a write pulse to the write electrode and supplies a sustain discharge voltage across the pair of sustain discharge electrodes for causing pre-discharge.

[0026] The drive method of a plasma display panel of claim 2 supplies a write pulse of about 20% of said sustain discharge voltage to the write electrode and makes the potential of one of the pair of the sustain discharge electrodes the voltage (200V).

[0027] The drive method of a plasma display panel of claim 3 pre-discharges a cell for which sustain discharge is not performed in said field or said subfield.

[0028] The drive method of a plasma display panel of claim 4 increases the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes at the time of pre-discharge over the sustain discharge voltage so as to discharge all cells.

[0029] The drive method of a plasma display panel of claim 5 makes the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes at the time of pre-discharge 1 to 1.5 times the sustain discharge voltage so as to eliminate non-discharging cells.

[0030] The drive method of a plasma display panel of claim 6 supplies a high voltage pulse to one of the pair of sustain discharge electrodes after the pre-discharge so as to discharge all cells.

[0031] The drive method of a plasma display panel of claim

7 discharges a cell by a high voltage pulse given a waveform with a slope rising edge and made the dischargeable minimum.

[0032] The drive method of a plasma display panel of claim 8 discharges a cell by a high voltage pulse given a waveform with a slope rising edge of a time of several microseconds to hundreds of microseconds and made the dischargeable minimum.

[0033] The drive method of a plasma display panel of claim 9 reduces the number of times of pre-discharge in a range in which the effect of pre-discharge is sustained.

[0034] The drive method of a plasma display panel of claim 10 supplies said high voltage pulse at a frequency of once for several fields.

[0035] The drive method of a plasma display panel of claim 11 supplies said high voltage pulse every other field.

[0036] The drive method of a plasma display panel of claim 12 supplies the high voltage pulse at a frequency of once for several subfields.

[0037] The drive method of a plasma display panel of claim 13 supplies the high voltage pulse every other subfield.

[0038] The drive method of a plasma display panel of claim 14 supplies a high voltage pulse at a high frequency for a subfield with a long sustain discharge time and at a low frequency for a subfield with a short sustain discharge time.

[0039] The drive method of a plasma display panel of claim 15 performing pre-discharge for supplying a write pulse to the write electrode and supplying a sustain discharge voltage across the pair of sustain discharge electrodes repeatedly alternately with pre-discharge for supplying a write pulse to the write electrode and supplying a sustain discharge voltage across the pair of sustain discharge electrodes, then supplying a high voltage pulse to one of the pair of sustain discharge electrodes.

[0040] The drive method of a plasma display panel of claim 16 performing pre-discharge so that the short subfield and long subfield alternate and so that the pre-discharge occurs on an average in one field.

[0041]

[Examples]

Example 1. To suppress deterioration of contrast, it is necessary to lower the voltage of the pre-discharge to weaken the discharge, but this example first causes discharge across the write electrode and one electrode of a pair of sustain discharge electrodes, then uses this discharge as a trigger to cause pre-discharge across the pair of sustain discharge electrodes by a low voltage.

[0042] Below, an example of the present invention will be explained with reference to the figures. FIG. 1 is a cross-sectional view of a PDP according to this example, FIG. 2 is a schematic view of the configuration of a PDP according to this example, and FIG. 3 is a waveform diagram of the drive operation by this example. In FIG. 1, 1 is a front substrate, 2 is a back substrate, 3 is an X electrode forming one of the pair of sustain discharge electrodes provided at the back of the front substrate 1, 4 is a Y electrode forming the other of the pair of sustain discharge electrodes provided in parallel with this X electrode 3, 5 is a W electrode constituting a write electrode provided at a back electrode 2 perpendicular with the pair of sustain discharge electrodes, 6 is a dielectric layer covering the X electrode 3 and the Y electrode 4, 7 is a discharge space formed between the front substrate 1 and the back substrate 2, and 8 is a phosphor or dielectric covering the W electrode 5. In FIG. 2, 8 is a discharge cell including an intersection between the pair of sustain discharge electrodes 3 and 4 and the W electrode 5.

[0043] Next, the operation will be explained by the

waveform diagram of the drive operation of FIG. 3. First, the potential of the X electrode 3 is raised to the sustain discharge voltage  $V_s$  (200V) and simultaneously the pre-discharge pulse 13 of the potential  $V_w$  (80V) is supplied to all of the W electrodes 5. Since there is a potential difference  $V_w$  between a W electrode 5 and a Y electrode 4 at this time, discharge is started. The discharge between this W electrode 5 and the Y electrode 4 is used as a trigger to generate discharge forming a pre-discharge by the potential difference  $V_s$  between the X electrode 3 and the Y electrode 4. Then, the potential of the Y electrode 4 is used as  $V_s$  and the X electrode 3 is supplied with a narrow erasure pulse of a potential 0 so as to erase all cells. Next, the Y electrode 4 is supplied with a scan pulse 10 of a potential 0 and at the same time the W electrode 5 is supplied with a write pulse 9 of a potential  $V_w$  according to image data so as to cause a write discharge. Further, the X electrode 3 and the Y electrode 4 are alternately supplied with the sustain discharge pulse 11, whereby a sustain discharge is performed and an image is displayed.

[0044] By making the operation at the time of a pre-discharge the same as a write discharge in this way, the potential difference between the X electrode 3 and the Y electrode 4 can be made the comparatively small value of  $V_s$  (200V) and the energy of the pre-discharge can be made small and the contrast can be prevented from deteriorating much. For example, according to the drive method of a PDP explained by the prior art, if not supplying a voltage of about 350V between an X electrode 3 and a Y electrode 4, pre-discharge cannot be started.

[0045] Note that the discharge between a W electrode 5 and an X electrode 3 can be made a sufficiently weak discharge by making the electrostatic capacity between the W electrode 5 and discharge space small. Note that this

example pre-discharge all cells simultaneously, but the example need not necessarily do this for all cells. It is also possible to pre-discharge each display line or each several display lines.

[0046] Moreover, the cell structure of the PDP may be one as shown in FIG. 4 where the pair of X and Y electrodes 3, 4 and the W electrode 5 are arranged on the same plane. Further, here, fine erasure was used as the erasure pulse, but thick erasure, erasure utilizing a slope waveform, erasure utilizing self erasure, or fine erasure, then erasure utilizing a slope waveform or another combination of a plurality of erasures is also possible. The above similarly applies to the following examples.

[0047] Example 2. When performing pre-discharge by the drive method of Example 1, sometimes there are variations in the discharge property of cells or cells for which sustain discharge was not performed in the previous field have difficulty in discharging when time has elapsed from the pre-discharge, so this example pre-discharges these cells separately by a somewhat strong discharge to ensure that there are no cells which fail to pre-discharge.

[0048] Hereafter, Example 2 of the present invention will be explained with reference to the drawings. FIG. 5 is a waveform diagram of the drive operation of a PDP according to Example 2. As shown in FIG. 5, first the example supplies the X electrode 3 with a pulse of a potential  $V_s$  (200V) and first discharges only the cells for which sustain discharge was performed in the previous. Next, it supplies the X electrode 3 and the W electrode 5 with a pre-discharge pulse. At this time, the cells for which sustain discharge was performed in the previous field are already formed with a wall charge so as to cancel out the pre-discharge pulse, so do not discharge. Only cells not discharged in the previous field newly discharge. Next, in the same way as in Example 1, erasure, writing, and sustain

discharge are performed.

[0049] Cells for which sustain discharge was not performed in the previous field have difficulty in discharging after the elapse of time from the previous pre-discharge and a sufficient effect cannot be raised by a single pre-discharge, so sometimes a somewhat stronger discharge is better.

[0050] This example separately pre-discharges the cells for which sustain discharge was not performed in the previous field, so for example as shown in FIG. 5, can discharge under conditions different from the cells which had discharged in the previous field such as making the potential of the X electrode 3 at the time of pre-discharge somewhat higher. Note that if potential of the X electrode 3 in this case is not too high, the contrast will be deteriorated and the use of the W electrode 5 will become meaningless, so a range of 1 to 1.5 times  $V_s$  is considered suitable. Note that the operation becomes the same even if connecting the first pulse and second pulse of the X electrode 3 of FIG. 5 as shown by the broken line.

[0051] This example separately pre-discharges the cells for which no sustain discharge was performed in the previous field, so can eliminate cells which do not pre-discharge.

[0052] Example 3. With the drive method of a PDP shown in Example 1 or Example 2, when there is variation in the discharge property of the cells, when an extremely long time passes from the pre-discharge of the previous field, etc., there is a possibility of cells not discharging due to only the pre-discharge pulse to the W electrode 5. Example 3 solves this problem. By supplying the W electrode with a pre-discharge pulse, then supplying the X electrode 3 with a high voltage pulse, cells not discharging will not occur.

[0053] Below, Example 3 of the present invention will be explained with reference to the drawings. FIG. 6 is a

waveform diagram of the drive operation of a PDP according to this example. As shown in FIG. 6, in the same way as in Example 2, the example first supplies the X electrode 3 with a pulse of potential  $V_s$  (200V) to first discharge only the cells for which a sustain discharge was not performed in the previous field. Next, it supplies a pre-discharge pulse to the X electrode 3 and the W electrode 5 to newly discharge the cells which had not discharged in the previous field. However, when there is variation in the discharge property of the cells or when a very long time elapses from the pre-discharge of the previous field, cells which do not discharge just by the supply of this pre-discharge pulse may occur. Therefore, after supplying this pre-discharge pulse, the example supplies the X electrode 3 with a high-voltage pulse 14. By using this high-voltage pulse 14 to forcibly discharge cells which will not discharge only by the pre-discharge pulse 13 to the W electrode 5, it is possible to reliably pre-discharge all cells. Moreover, since this high-voltage pulse 14 will only discharge cells which did not discharge by the pre-discharge pulse, the display contrast will never be greatly worsened. The voltage of the high voltage pulse should suitably be 1.5 to 2 times  $V_s$  as a value necessary and sufficient for reliably causing discharge. In Example 3 as well, the pulses may be connected as shown by the broken lines as shown in FIG. 6.

[0054] According to this example, by supplying the pre-discharge pulse 13 to the W electrode 5, then supplying the high-voltage pulse 14 to the X electrode 3, it is possible to reliably pre-discharge all cells without great deterioration of the display contrast.

[0055] Example 4. Example 3 supplied a pre-discharge pulse to the W electrode, then supplied a high voltage pulse to the X electrode so as to discharge all cells, but Example 4 blunts the waveform of the high voltage pulse so as to

cause discharge at the dischargeable minimum voltage and thereby holds the contrast higher than Example 3.

[0056] Hereafter, Example 4 of the present invention will be explained with reference to the drawings. FIG. 7 is a waveform diagram of the drive operation of a PDP according to this example. As shown in FIG. 7, the example supplies the pre-discharge pulse 13 to the W electrode 5, then supplies the high-voltage pulse 14 to the X electrode 3, but the waveform is made a slope waveform where the voltage gradually rises. The rising time of this slope waveform is several microseconds to several hundreds of microseconds. By making the waveform blunt in this way, cells while failed to discharge by the pre-discharge pulse discharge by the dischargeable minimum voltage, so it is possible to hold the contrast further higher than in Example 3. Note that the X electrode 3 is once supplied with a potential of  $V_s$ , then is supplied with a slope pulse, so the erasure discharge will never end up being reached due to the slope waveform. In Example 4 as well, it is also possible not to connect the pulses such as by the broken lines shown in FIG. 7.

[0057] According to this example, by blunting the waveform of the high voltage pulse 14 supplied to the X electrode 3, it becomes possible to discharge all cells and hold the contrast higher than in Example 3.

[0058] Example 5. To hold the contrast higher, this example does not perform the pre-discharge shown in Example 4 continuously, but thins the pre-discharge in the scope where the effect of the pre-discharge continues. Below, Example 5 of the present invention will be explained with respect to the drawings. FIG. 8 is a waveform diagram of the drive operation of a PDP according to this example, while FIG. 9 is a sequence diagram. In FIG. 9, 15 shows a write/sustain discharge period, 16 shows a pre-discharge/erasure period, and 17 is an erasure period. As



shown in FIGS. 8 and 9, the example performs the pre-discharge shown in Example 4 every other field in the subfield gradation method. When the effect of pre-discharge continues longer than the length of one subfield, by thinning the pre-discharge in this way, it is possible to hold the contrast higher.

[0059] Example 6. Note that Example 5 showed the case of performing the pre-discharge shown in Example 4 every other field, but as shown in the waveform diagram of the drive operation of FIG. 10, the method performs the pre-discharge shown in Example 1 and the pre-discharge including the high-voltage pulse shown in Example 4 alternately.

[0060] Example 7. Example 5 performed the pre-discharge every other subfield, but as shown by the drive sequence of FIG. 11, in a short period subfield, the effect of the pre-discharge in the previous subfield strongly remains, so the example lowers the frequency. Conversely, after a long period subfield, the effect of the pre-discharge in the previous subfield is weak, so the example does not thin the pre-discharge much. By doing this, it is possible to efficiently use a single pre-discharge and possible to write stably by the minimum frequency of pre-discharge.

[0061] Example 8. Further, the drive sequence shown in Example 8 improves this and changes the order so that the short subfields and long subfields alternate so as to cause the pre-discharge to occur on an average in one field. By doing this, it is possible to efficiently use a single pre-discharge and possible to write more stably by the minimum pre-discharge frequency.

[0062]

[Effect of the Invention] The drive method of a plasma display panel of claim 1 is a drive method for pre-discharge and erasure discharge before write discharge of a memory type AC plasma display panel having a pair of sustain discharge electrodes arranged in parallel and a

write electrode arranged in a direction perpendicular to the pair of sustain discharge electrodes, wherein said pre-discharge uses the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes as the voltage and supplies a write pulse to the write electrode, so it is possible to keep the voltage supplied across the sustain discharge electrodes low and possible to hold the contrast high by the pre-discharge becoming weaker.

[0063] The drive method of a plasma display panel of claim 2 is a method as set forth in claim 1 wherein the pre-discharge uses the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes as the sustain discharge voltage (200V) and supplies a write pulse of about 40% of said sustain discharge voltage to the write electrode, so it is possible to reduce the potential supplied across the sustain discharge electrodes to about 60% of the past and possible to hold the contrast high.

[0064] The drive method of a plasma display panel of claim 3 is a method as set forth in claim 1, pre-discharging a cell for which sustain discharge is not performed in said field or said subfield, so it is possible to eliminate cells at which pre-discharge does not occur without causing the contrast to deteriorate.

[0065] The drive method of a plasma display panel of claim 4 is a method as set forth in claim 3, increasing the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes at the time of pre-discharge over the sustain discharge voltage, so it is possible to reliably eliminate cells at which pre-discharge does not occur without causing the contrast to deteriorate.

[0066] The drive method of a plasma display panel of claim 5 is a method as set forth in claim 4, making the potential of one of the pair of sustain discharge electrodes 1 to 1.5 times the sustain discharge voltage, so it is possible to reliably eliminate cells at which pre-discharge does not

occur without causing the contrast to deteriorate.

[0067] The drive method of a plasma display panel of claim 6 is a method as set forth in claim 1, supplying a high voltage pulse to one of the pair of sustain discharge electrodes after the pre-discharge, so it is possible to cause pre-discharge at all cells without causing the contrast to deteriorate.

[0068] The drive method of a plasma display panel of claim 7 is a method as set forth in claim 6, wherein the high voltage pulse is a waveform with a slope rising edge, so it is possible to hold the contrast higher.

[0069] The drive method of a plasma display panel of claim 8 is a method as set forth in claim 7, wherein the high voltage pulse is a waveform with a slope rising edge of a time of several microseconds to hundreds of microseconds, so it is possible to hold the contrast higher by causing discharge at the minimum voltage dischargeable.

[0070] The drive method of a plasma display panel of claim 9 is a method as set forth in claim 6, thinning the number of times of pre-discharge in a range in which the effect of pre-discharge is sustained, so it is possible to hold the contrast higher.

[0071] The drive method of a plasma display panel of claim 10 is a method as set forth in claim 9, supplying said high voltage pulse at a frequency of once for several fields, so it is possible to hold the contrast higher.

[0072] The drive method of a plasma display panel of claim 11 is a method as set forth in claim 9, supplying said high voltage pulse every other field, so it is possible to hold the contrast higher.

[0073] The drive method of a plasma display panel of claim 12 is a method as set forth in claim 9, displaying gradations by the subfield method and supplying the high voltage pulse at a frequency of once for several subfields, so it is possible to hold the contrast higher.

[0074] The drive method of a plasma display panel of claim 13 is a method as set forth in claim 9, displaying gradations by the subfield method and supplying the high voltage pulse every other subfield, so it is possible to hold the contrast higher.

[0075] The drive method of a plasma display panel of claim 14 is a method as set forth in claim 6 or 7, supplying a high voltage pulse at a high frequency for a subfield with a long sustain discharge time and at a low frequency for a subfield with a short sustain discharge time, so it is possible to stably write at the minimum frequency of the pre-discharge.

[0076] The drive method of a plasma display panel of claim 15, performing the pre-discharge of claim 1 repeatedly alternately with the pre-discharge of claim 6, so it is possible to hold the contrast higher.

[0077] The drive method of a plasma display panel of claim 16 is a method as set forth in claim 6 or 7, displaying gradations by the subfield method and driving so that the short subfield and long subfield alternate, so it is possible to write by a special pattern formed at the minimum frequency of the pre-discharge.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[FIG. 1] A cross-sectional view of a cell of a plasma display panel according to Example 1 of the present invention.

[FIG. 2] A view of the configuration of a plasma display panel according to Example 1 of the present invention.

[FIG. 3] A waveform diagram of a plasma display panel according to Example 1 of the present invention.

[FIG. 4] A cross-sectional view of a cell of a plasma display panel according to Example 1 of the present invention.

[FIG. 5] A waveform diagram of the drive of a plasma display panel according to Example 2 of the present

invention.

[FIG. 6] A waveform diagram of the drive of a plasma display panel according to Example 3 of the present invention.

[FIG. 7] A waveform diagram of the drive of a plasma display panel according to Example 4 of the present invention.

[FIG. 8] A waveform diagram of the drive of a plasma display panel according to Example 5 of the present invention.

[FIG. 9] A sequence diagram of a plasma display panel according to Example 5 of the present invention.

[FIG. 10] A waveform diagram of the drive of a plasma display panel according to Example 6 of the present invention.

[FIG. 11] A sequence diagram of a plasma display panel according to Example 7 of the present invention.

[FIG. 12] A sequence diagram of a plasma display panel according to Example 8 of the present invention.

[FIG. 13] A view of the configuration of a conventional plasma display panel.

[FIG. 14] A cross-sectional view of a conventional plasma display panel.

[FIG. 15] A waveform diagram of the drive of a conventional plasma display panel.

[Description of Notations]

3... X electrode, 4... Y electrode, 5... W electrode, 8... cell, 13... pre-discharge pulse, 14... high-voltage pre-discharge pulse.

の駆動方法は、請求項 9 記載のものにおいて、高電圧パルスを一フィールド置きに印加するので、コントラストをより高く保つことができる。

【0073】請求項 12 のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項 9 記載のものにおいて、サブフィールド法により階調表示を行い、高電圧パルスを数サブフィールドに一回の頻度で印加するので、コントラストをより高く保つことができる。

【0074】請求項 13 のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項 9 記載のものにおいて、サブフィールド法により階調表示を行い、高電圧パルスは一サブフィールド置きに印加するので、コントラストをより高く保つことができる。

【0075】請求項 14 のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項 6 又は請求項 7 記載のものにおいて、高電圧パルスの印加は、維持時間の長いサブフィールドに対しては高い頻度で、維持時間の短いサブフィールドに対しては低い頻度で行うので、最小の予備放電の頻度で安定な書き込みを行うことができる。

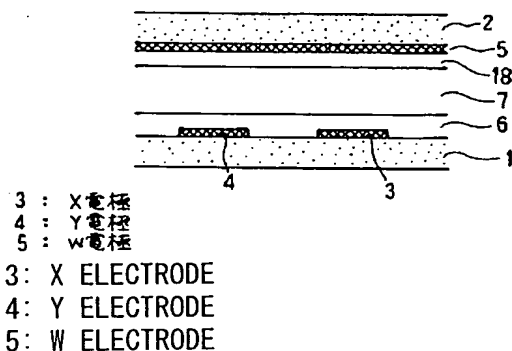
【0076】請求項 15 のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項 1 記載の予備放電と、請求項 6 記載の予備放電とを交互に繰り返すので、コントラストをより高く保つことができる。

【0077】請求項 16 のプラズマディスプレイパネルの駆動方法は、請求項 6 又は請求項 7 記載のものにおいて、サブフィールド法により階調表示を行い、短いサブフィールドと長いサブフィールドが交互になるようにしたので、最小の予備放電の頻度であつた得異なる書き込みを行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施例 1 によるプラズマディスプレイパネルのセル断面図である。

【図 1】 [FIG. 1]



【図 2】 この発明の実施例 1 によるプラズマディスプレイパネルの構成図である。

【図 3】 この発明の実施例 1 によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図 4】 この発明の実施例 1 によるプラズマディスプレイパネルのセル断面図である。

【図 5】 この発明の実施例 2 によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図 6】 この発明の実施例 3 によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図 7】 この発明の実施例 4 によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図 8】 この発明の実施例 5 によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図 9】 この発明の実施例 5 によるプラズマディスプレイパネルのシーケンス図である。

【図 10】 この発明の実施例 6 によるプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

【図 11】 この発明の実施例 7 によるプラズマディスプレイパネルのシーケンス図である。

【図 12】 この発明の実施例 8 によるプラズマディスプレイパネルのシーケンス図である。

【図 13】 従来のプラズマディスプレイパネルの構成図である。

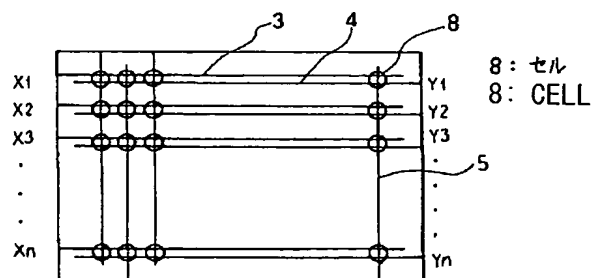
【図 14】 従来のプラズマディスプレイパネルの断面図である。

【図 15】 従来のプラズマディスプレイパネルの駆動波形図である。

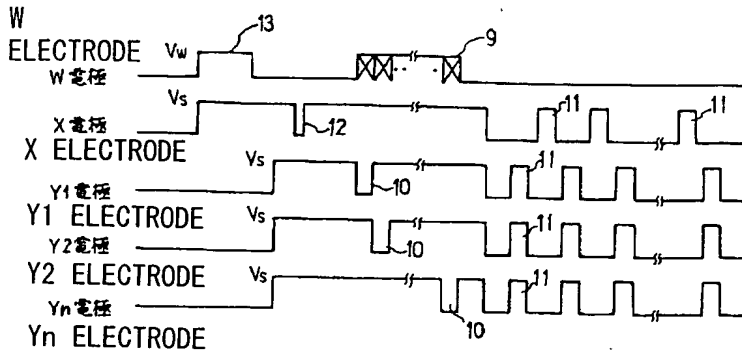
【符号の説明】

30 3 X 電極、4 Y 電極、5 W 電極、8 セル、13 予備放電パルス、14 高電圧予備放電パルス。

【図 2】 [FIG. 2]

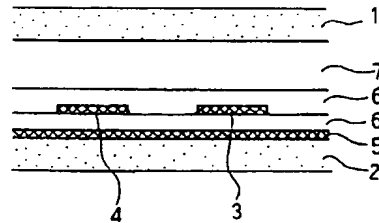


【図 3】 [FIG. 3]

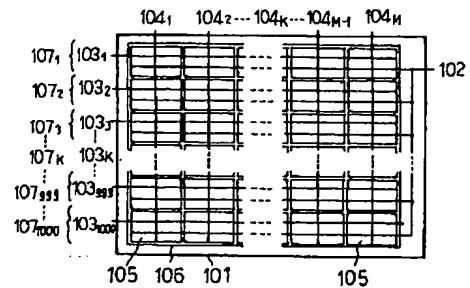


13 : 予備放電パルス  
13: PRE-DISCHARGE PULSE

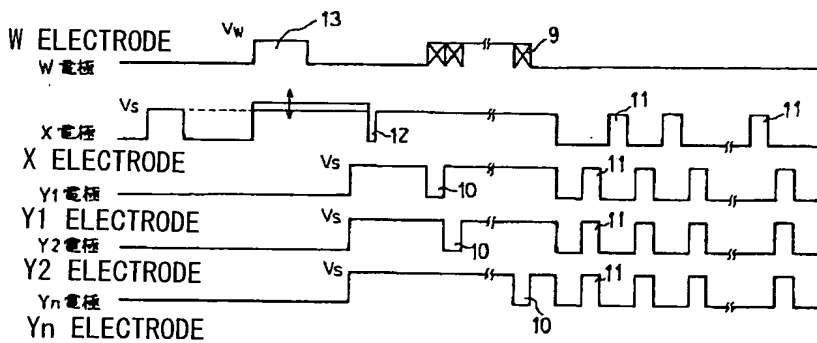
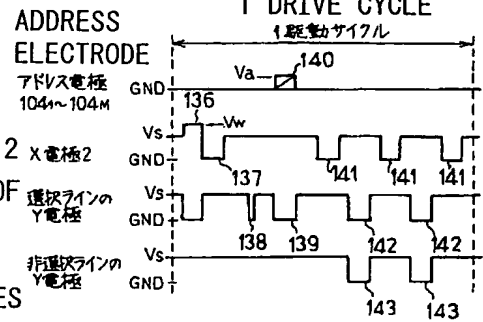
【図 4】 [FIG. 4]



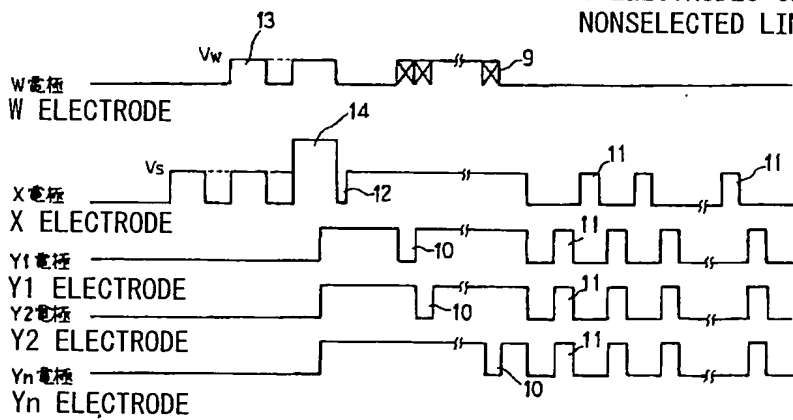
【図 13】 [FIG. 13]



【図 5】 [FIG. 5]

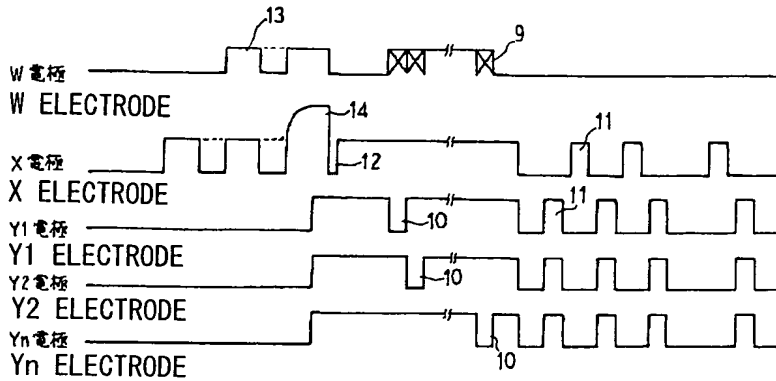
【図 15】 [FIG. 15]  
1 DRIVE CYCLE

【FIG. 6】 [FIG. 6]

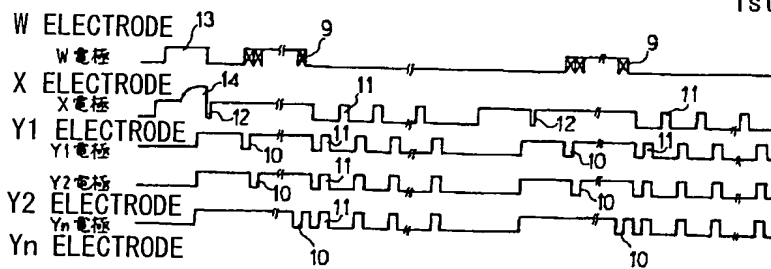


14 : 高電圧予備放電パルス  
14: HIGH VOLTAGE PRE-DISCHARGE PULSE

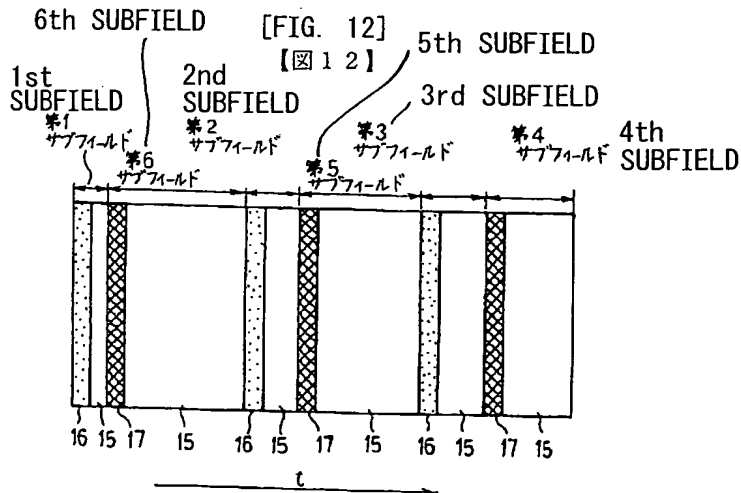
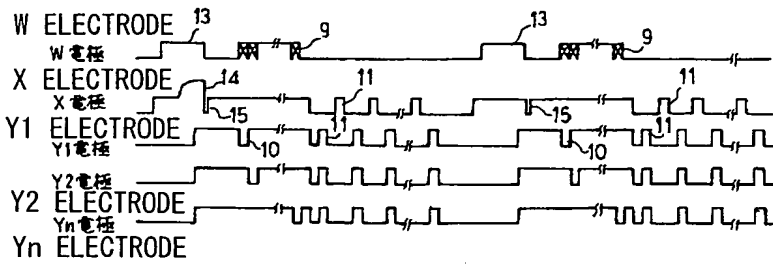
【図7】 [FIG. 7]



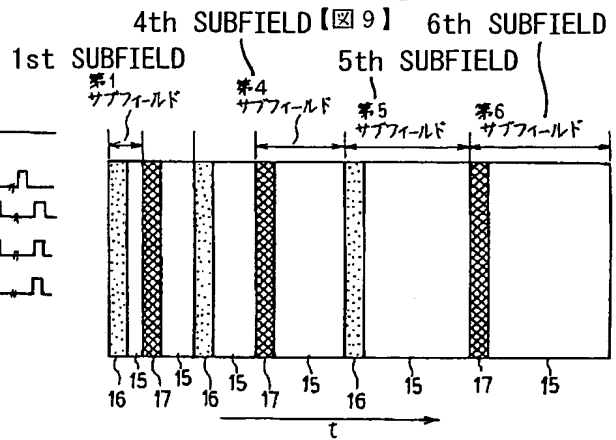
【図8】 [FIG. 8]



【図10】 [FIG. 10]

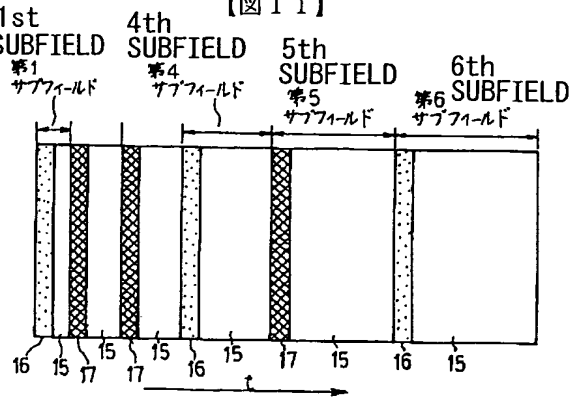


[FIG. 9]



[FIG. 11]

【図11】





【図 14】 [FIG. 14]

